取扱説明書

研究開発用オゾン発生器

ED-OG-R6（500ml 仕様）

もくじ

⚠重要　ご使用前にこの取り扱い説明書をよくお読みのうえ、正しくお使い下さい。

安全のために

（１）取扱説明書についてのお願い

■取扱説明書は、始動時だけではなく、運転停止、トラブル時にも必要です。いつもお手元に置いてご活用下さい。

■取扱説明書を紛失または汚損したときには、販売店または当社へ発注して取り寄せてください。

■取扱説明書の内容に不審な点、誤り、記載漏れなどがあるときは、ご面倒をおかけしますが、販売店または当社までお知らせくださるようお願い申し上げます。

■取扱説明書の内容は予告なしに変更することがありますのでご了承下さい。

■取扱説明書の知的所有権は当社に帰属します。当社に無断で、全部または一部を第三者に公開、または複製等を行うことはおやめ下さい。

（２）マーク類の意味

本説明書は下記のマークにより、安全のために特に注意すべき点を示しております。

	取り扱いを誤ると、**人が死亡または重症**を負う可能性がある内容を表しています。
	取り扱いを誤ると、**傷害または物的損害**が発生する可能性がある内容を表しています。

（３）安全上のご注意

 この項目の表示を無視して誤った取り扱いをした場合、死亡または重症を招く可能性が生じます。	■　分解禁止 本装置の分解、改造は絶対にしないで下さい。火災や感電事故、および故障の原因となります。 ■　高電圧注意 本装置の本体内部には常時通電状態となる箇所や、運転中に高電圧となる箇所があります。点検やメンテナンス等の理由により外面カバーを外す必要がある場合には、必ず電源コードを抜いた状態で作業を行ってください。通電した状態で内部に触れると、感電事故につながる恐れがあります。 ■　電源プラグ・コードの取り扱い 電源プラグの抜き差しは、プラグ部分を持って行い、コード部分を引っ張るなど破損につながるような行為はしないで下さい。差し込む際は手やプラグ本体、装置本体等に水濡れが無いことを確認し、根元まで確実に差し込んでください。差込が不十分な場合、感電や火災につながる恐れがあります。 また、電源プラグは定期的にゴミやホコリなどを取り除いてください。 ■　アースの接地 電源プラグに付随しているアースの接地を確実に行ってください。接地されていない場合、感電事故につながる恐れがあります。 ■　水濡れ注意 本装置は、液体が付着しないように細心の注意を払って設置・使用してください。水に濡れた状態で使用することは、感電や火災等、思わぬ事故につながる恐れがあります。

⚠警告 この項目の表示を無視して誤った取り扱いをした場合、死亡または重症を招く可能性が生じます。	■　火気注意 本装置は火気や有害ガスのそばに設置しないで下さい。 ■　高温注意 本装置を 40℃以上に温度上昇する可能でのある場所での使用を避けてください。電源の加熱等により重大な事故につながる恐れがあります。 ■　電圧遵守 本装置の運転は、かならず仕様書に定められた入力電圧で使用してください。仕様から外れた電圧で使用すると、火災や感電の原因となる恐れがあります。 ■　排気口確保 本体側面の排気口を塞いだ状態で運転しないでください。 また、本体は必ず周囲の壁等から１０センチメートル以上離した状態で設置してください。内部の加熱により重大な事故につながる恐れがあります。 ■　配管 各配管は、当マニュアルの項目に従い、確実に行ってください。配管に漏れがある場合、漏電やオゾンガス漏洩により思わぬ事故が発生する恐れがあります。

オゾン利用についての注意点	
警告 この項目の表示を無視して誤った取り扱いをした場合、死亡または重症を招く可能性が生じます。	■　有機物との接触 有機物と高濃度オゾンを長時間接触させることにより、火災や爆発等が起きる恐れがあります。有機物等のオゾン処理を行う場合は、安全性について十分に検証した上で行ってください。 ■　廃オゾンの処理 廃オゾンの処理に活性炭は使用せず、必ずオゾン用の除去触媒等を用いてください。材質により、高濃度のオゾンを長期間導入することで火災や爆発に至る危険性があります。
⚠注意 この項目の表示を無視して誤った取り扱いをした場合、傷害または物的損害が発生する可能性がある内容を表しています。	■　人体への悪影響 高濃度のオゾンの吸引は、呼吸器や粘膜等に悪影響を与えます。有人空間にオゾンガスが漏洩することの無いようにご注意下さい。使用中に強いオゾンガスの臭いを感じた場合は、すぐに使用を中止し、十分な換気を行ってください。 ■　材料への悪影響 オゾンは強い酸化力を持ち、鉄やゴム等を劣化させることがあります。 高濃度オゾンを使用する際には、使用系統は耐オゾン性の材質で構成してください。

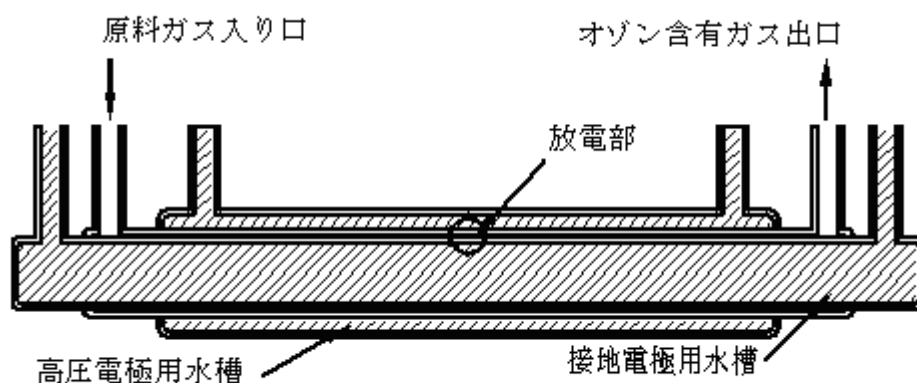
仕様

（1）　概要

研究開発用オゾン発生器 ED-OG-R6 は酸素、空気を原料ガスとしてオゾンガスを発生させるための装置です。

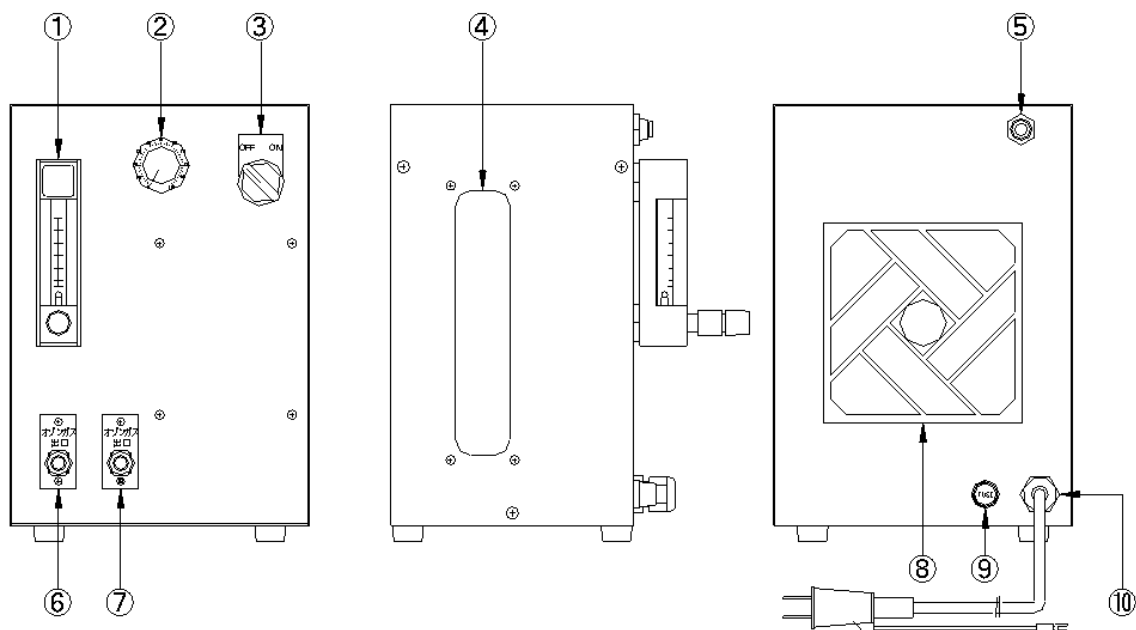
- <u>簡易操作</u>
  ボンベ、空気ポンプ等に接続しスイッチを入れるだけでオゾンが発生できます。冷却水は用いません。
- <u>濃度可変</u>
  付属の濃度調節つまみにより濃度を変えられます。
- <u>流量設定可能</u>
  正面パネルの流量計によりオゾンガス流量を設定できます。
- <u>クリーン</u>
  オール石英ガラス製放電管を用いているため、金属コンタミネーション等の恐れがありません。
- <u>高耐久性</u>
  放電やオゾンによる放電管の腐食劣化がなく、高耐久性を備えます。
- <u>コンパクト</u>
  小型で軽量のため、取り扱いが容易で、設置に場所を取りません。
- <u>簡単メンテナンス</u>
  装置前面の洗浄水入口から水を注入するだけで簡単に放電管の洗浄ができます。

（2）　オゾン発生原理

本装置のオゾン発生部は、石英ガラス 2 重管の間隙に生じさせた細かい無数の放電（無声放電）の中へ原料ガス（酸素、空気）を流すことにより、原料ガス中にオゾンを発生させる構造です。無声放電中を通る酸素分子[02]は放電により酸素原子[0]に分解します。分解した酸素原子同士は再度結合して分子に戻ろうとしますが、その際に [0]と[02]が結合し、オゾン分子[03]が生成されます。

（３）　標準仕様

名　　　　　　　称	研究開発用オゾン発生器
型　　　　　　　式	ED-OG-R6
オ ゾ ン 発 生 方 式	無声放電法
原　　料　　ガ　　ス	PSA 酸素、ボンベ酸素、室内空気
放 電 管 冷 却 方 式	空冷
オ　ゾ　ン　発　生　量	400-4000mg/hr（5L/min 酸素原料） 100-1500mg/hr（乾燥空気） 100-1000mg/hr（室内空気）
流 量 調 節 可 能 範 囲	50～500mL/min
外　　形　　寸　　法	192W×270D×156H（突起部は含みません）
重　　　　　　　量	約 5kg
電　　源　　電　　圧	AC100V　50/60Hz
消　　費　　電　　力	120W
使　用　可　能　圧　力	最大 0.15MPaG
原 料 ガ ス 接 続 口	外径 6mm または 1/4 ｲﾝﾁ用 PTFE 継ぎ手
オ ゾ ン ガ ス 出 口	外径 6mm または 1/4 ｲﾝﾁ用 PTFE 継ぎ手
外　装　ボ　ッ　ク　ス	材質： SUS304
使　用　環　境　条　件	気温 5～40℃、湿度 90%R.H.以下（結露無きこと）　　屋内

※　納入時には、紫外線式オゾン濃度計にて取得した性能データを添付致します。
なお、使用条件により放電管内部が汚染し、性能が劣化する場合がございます。その場合は販売店又は弊社までご相談ください。

（4） 各部の名称

番号	名称	機能･仕様等
①	流量計	原料ガスの流量の監視。
②	出力調節ボリューム	オゾン発生量を調節。
③	スイッチ	オゾン発生器の ON、OFF 切り替え。
④	放電管覗き窓	放電管の汚れ具合などの監視。
⑤	洗浄水入口	放電管の洗浄用の水入口。
⑥	オゾンガス出口	φ6mm（1/4 インチ）チューブ用継ぎ手
⑦	原料ガス入口	φ6mm（1/4 インチ）チューブ用継ぎ手
⑧	ファンフィルタ	装置内部の冷却用の空気入口。
⑨	ヒューズ	過電流の防止。
⑩	電源ケーブル	AC100V 用コンセントプラグ、ケーブル長 2.7m

使用前の準備

（1）設置前に準備するもの

■原料ガス

・酸素（ボンベ、PSA 等）又は空気※（ボンベ、コンプレッサ、エアポンプ等）

※空気原料について

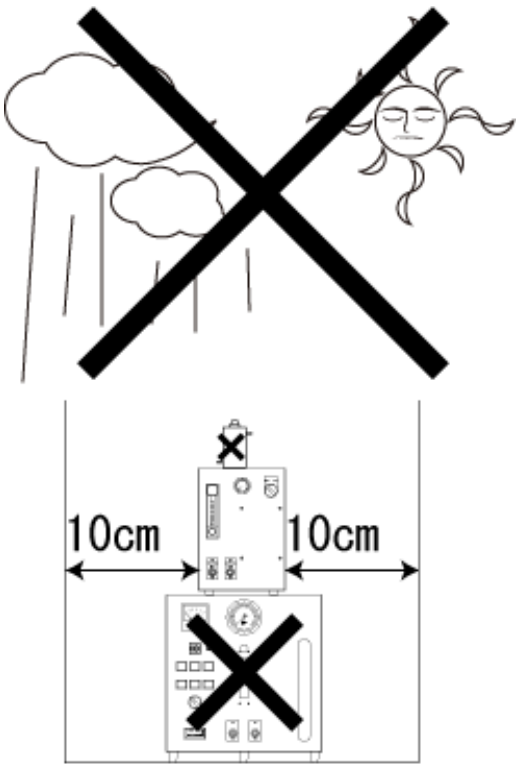
空気を原料としてオゾンを生成する場合、酸素と比較するとオゾンの濃度は著しく下がります。濃度がどれくらい下がるかは条件に拠るため一概には言えませんが、例えば低流量(1L/min)以下の領域で水分を含んだ室内空気を原料とした場合などは、殆どオゾンの生成が出来ないという現象も起こります。高濃度のオゾンを使用したい場合、可能な限り酸素を準備することを推奨いたします。

■配管

用途	チューブ径	推奨配管材質	必要本数
酸素ガスライン	外径 6mmor1/4 インチ　肉厚 1mm	PFA、PTFE	1
オゾンガスライン	外径 6mmor1/4 インチ　肉厚 1mm	PFA、PTFE	1

■廃オゾン系統

・廃オゾン分解器

・ドラフトチャンバ　等

警告	・使用する系統内でオゾンが有人空間に漏洩する恐れのある場合は、必ず廃オゾン分解器の使用や排気設備への接続等により対策を行ってください。 ・廃オゾンの分解には活性炭は使用せず、必ずオゾン用の除去触媒等を用いてください。材質により、高濃度のオゾンを長期間導入することで爆発に至る危険性があります。

（2）設置

下記条件を良く読み、適切に設置してください。
石英ガラス製の部品を使用しておりますので、移動と設置は内部に衝撃を与えないように慎重に行ってください。

<table>
<tr><td>周囲環境条件</td><td>・　本装置は屋内用です。直射日光や雨風のかかる場所には設置しないで下さい。また、必要に応じて防水、防滴対策を行ってください。
・　本装置は内部に周囲空気を吸引して冷却する構造になっているため、粉塵等のある場所には設置しないで下さい。
・　火気や有毒ガスのそばに設置しないで下さい。</td><td rowspan="2"></td></tr>
<tr><td>設置場所
その他注意点</td><td>・　本装置の上部や下部に機器等を設置せず、安定した場所に設置してください。
・　本装置は壁や設置物等から 10cm 以上離れた場所に設置してください。
・　出来る限り水平かつ安定した場所に設置してください。</td></tr>
</table>

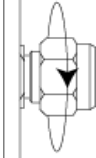
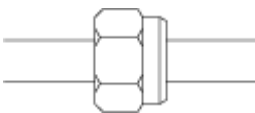
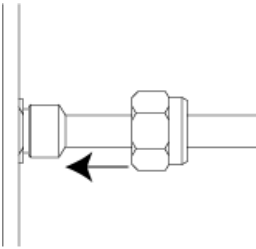
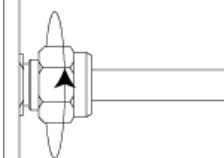
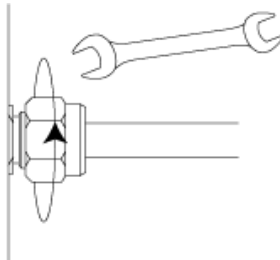
（3）配管接続

	・オゾンガスの流れるラインには必ず耐オゾン性の材質の配管を使用して下さい。 ・リークの起きないように確実に配管してください。 ・系統の最後には廃オゾン分解器やドラフト等を設置し、オゾンガスを処理して下さい。

・配管手順

テフロン継ぎ手配管手順を正しく守って、リークの起きないように確実に配管してください。

①　原料気体配管を接続

原料ガス供給ラインから装置本体の原料ガス入り口（図番-⑦）に配管を接続します。

②　オゾンガス配管を接続

オゾンガスを使用する系統へ装置本体のオゾンガス出口（図番-⑥）から配管を接続します。

③　廃オゾンガス処理系統への接続

使用系統の最後は廃オゾン分解器やドラフトなどに接続して下さい。

・テフロン継ぎ手配管手順

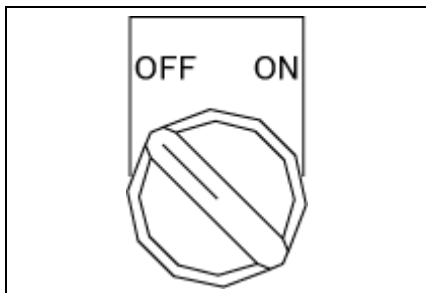
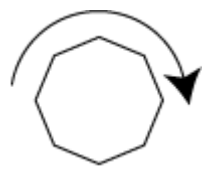
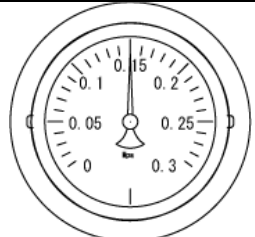
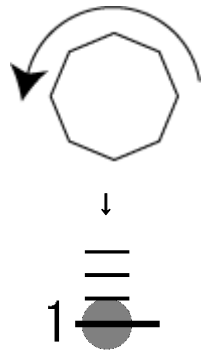
1、継ぎ手に付いているナットを外す		２、外したナットに配管を通す	
3、ナットを付けたチューブの先端を、継ぎ手本体の穴に入れ、奥に当たるまで押し込む		4、ナットをねじに取り付け、手締めで急に硬くなる部分まで締める。	
5、スパナで本締めする。締める回転数は、1-1/4 回転。 ※増締めが必要になった場合 1/8～1/4 回転締めて下さい。			

（４）電源の接続

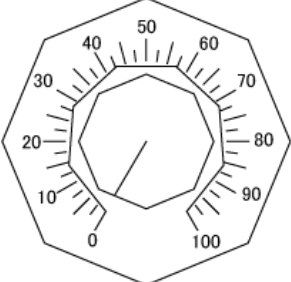
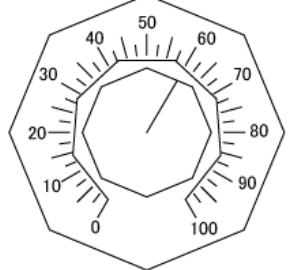
本体を AC100V に接続します。同時にアースの接地も行ってください。

・接続手順

① スイッチ確認

スイッチ(図番-③)が OFF 側に回っていることを確認してください。

② 電源ケーブル接続

下記の通り電源ケーブル(図番-⑩)の接続とアースの接地を行ってください。

運転中に外れることのないように、しっかりと取り付けてください。

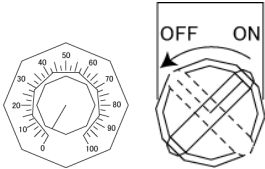
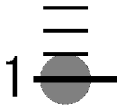
電源ケーブル(図番-⑩)

運転手順

（１）原料ガスの供給

	オゾンにより人体や物品に対し悪影響を及ぼさないために、原料ガスを供給した時点で、運転系統内にリーク箇所やオゾン漏洩の危険性のある箇所が無いかどうか慎重に確認してください。

１、本体の流量計（図番-⑤）の下部バルブが右回りに完全に閉じていることを確認してください。		２、原料ガスの供給ラインを開放し、本体に圧力がかかり過ぎないように調節してください。	 MAX0.15MPa
３、本体の流量計（図番-⑤）の下部バルブをゆっくりと開放し、流量使用する流量に合わせて下さい。 この時点で原料ガスがオゾンガス出口より排出されます。			

運転手順　　冷却水の供給⇒酸素の供給⇒**オゾンの発生**

（２）オゾンの発生

１、出力調整ボリューム(図番-②)が左回し一杯(0%)に合っていることを確認してください。		**２、スイッチ(図番-③)を右回りにON側に回します。**	
３、出力調節ボリュームを右回りに回転させ、任意の値でオゾンを利用してください。			

※　放電の確認について

本装置は側面の放電管覗き窓(図番-④) から放電の様子を確認することが出来ますが、原料ガスの条件により放電の様子は若干異なります。

原料ガス条件	放電の様子
高濃度(99%以上)	透明に近い放電。周囲を暗くすることで確認可能。
PSA酸素、室内空気等	青い放電。確認しやすい。

運転終了手順

１、電力の供給停止 出力調節つまみを左回し一杯(0%)まで回し、電源スイッチを左回りに OFF 側に回してください。		**２、オゾンのパージ** 原料ガスを 500ml/min 以上で 3 分間以上供給し続け、本体内部に残ったオゾンガスを排出してください。	 **酸素を供給し続ける。**
３、原料ガス供給停止 流量計のつまみを右回り一杯に回してください。 原料ガス供給元からの供給も停止させ、運転を終了してください。			

放電管洗浄について

■放電管洗浄について
本装置は空気を原料として運転した場合、長期間の使用によりオゾン発生放電管の内部に汚れが溜まり、オゾン発生性能や原料ガス流量が低下することがあります。この放電管内部の付着物を水等で洗浄することにより、性能を回復させることが出来ます。本体側面の放電管監視窓より放電の様子を確認できますので、放電が弱くなってきた場合に随時洗浄を行ってください。
環境にもよりますが、目安として 24 時間連続運転の場合 3 ヶ月に 1 回程度は洗浄が必要です。

■洗浄手順
①排水受けの準備
放電管洗浄時に本体前面のオゾンガス出口より排水が勢いよく排出されますので、配管等がなされている場合は取り外して下さい。また、排水を受けるバケツ等を設置してください。
②ポンプの接続
原料ガス入り口に空気ポンプやボンベを接続してガスを流します。
③洗浄水の導入
本体背面の洗浄水入口(図番-⑤)より専用のボトル等で水を導入してください。本体背面のオゾンガス出口より洗浄後の水が排出されます。放電管監視窓より洗浄の様子を確認してください。
④水の排出
洗浄水の導入後もしばらくガスを流し、放電管内部の水を排出してください。系統内に水が若干残っている状態でも運転は可能ですが、オゾンガス発生性能が低下することがあります。
⑤洗浄効果の確認
通常の運転方法により試運転をして、洗浄効果を確認してください。放電管内部に白い膜が残る事がありますが、正常に放電が確認できる場合には問題ありません。

運転時のトラブル対策

状態	想定される原因	このようにしてください
スイッチを入れても電源が入らない。	スイッチが「ON」に入っていない。	スイッチを「ON」にしてください。
	電力が供給されていない。	正しく100Vが接続・供給されているかをご確認下さい。
	ヒューズが切れている。	本体背面下部のヒューズホルダを開け、ヒューズを確認してください。切れている場合は5Aのヒューズを挿入してください。特別な理由が無く何度もヒューズが切れる場合は、故障の可能性がありますのでエコデザイン株式会社までお尋ね下さい。
電源ランプは付くが、放電している様子が無い。	温度上昇により内部の安全スイッチが作動している。	安全スイッチは、運転を停止して内部が冷えることで、自動的に復帰します。 温度上昇の原因として、フィルタの汚れ等が考えられます。背面のファンフィルタが汚れている場合は、水か又は洗剤等を使い洗浄してください。その他、周囲の温度や直射日光があたっていないかどうかも確認してください。 原因不明の場合はエコデザイン株式会社までお尋ね下さい。
放電が安定しない。	内部の圧力に異常が起きている。	放電の状態は内部の圧力により変動します。圧力変動の要素が無いかどうか、使用系統を確認してください。
ガスが流れない。	ガスが供給されていない。	原料酸素のラインを確認してください。
	ガスのバルブが開いていない。	ガス流量調節弁が開いていることを確認してください。
	系統内に閉塞箇所がある。	使用系統を始点から終点まで確認してください。
使用中にオゾンの臭いを感じる。	使用系統内にガスのリーク箇所がある。	オゾン発生を中止し、使用系統内のリークが起こる可能性のある箇所を確認してください。
使用中に本体内部よりオゾンの臭いを感じる。	本体内に結露している箇所があり、異常放電が起きている。	使用を中止し、エコデザイン株式会社までお問合せ下さい。

その他異常を感じた際には、販売店またはメーカーへお問い合わせ下さい。

■　エコデザイン株式会社　お問合せ先

TEL0493-72-6161　FAX0493-72-6162

E-MAIL　mail@ecodesign-labo.jp